Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik
der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. H. Mau

Die Entwicklung des dysplastischen Hüftgelenkes nach intertrochanterer Detorsions-Varisierungs-Osteotomie

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der
MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt von
Nikolaus Mastragelopoulos
aus Petras (Griechenland)
1980

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548921_0033

Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik
der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. H. Mau

Die Entwicklung des dysplastischen Hüftgelenkes nach intertrochanterer Detorsions-Varisierungs-Osteotomie

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der
MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt von
Nikolaus Mastragelopoulos
aus Petras (Griechenland)
1980

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan : Professor Dr. H. Heimann
Berichterstatter : Privatdozent Dr. J. Eulert
(Professor Dr. H. Mau)

Meinen Eltern

in Dankbarkeit gewidmet

Inhaltsverzeichnis

		Seite
I.	Einleitung und Problematik	1
II.	Krankengut und Messmethodik	4
III.	Untersuchungsergebnisse	13
IV.	Diskusion der Ergebnisse unter Berücksichtigung der Literatur	35
V.	Zusammenfassung	41
VI.	Anhang	43
VII.	Literaturverzeichnis	49

I. EINLEITUNG UND PROBLEMATIK

Die Hüftdysplasie oder sogenannte angeborene Hüftluxation ist die häufigste Fehlbildung des Haltungs- und Bewegungsapparates. Die Morbidität der Hüftdysplasie beträgt in der Bundesrepublik 2-4%, die Morbidität der Hüftluxation 2%o. Die Geschlechtsverteilung männlich:weiblich beträgt je nach Literaturangabe 1:3 bis 1:7. Als Ursache der Erkrankung ist eine Entwicklungsstörung der Hüftgelenksverknöcherung anzusehen. Betroffen ist das Pfannendach, aber auch das coxale Femurende. Neben Erbfaktoren können exogen-mechanische Entstehungsbedingungen eine Rolle spielen (STRACKER, O. 1961).

Primäres Ziel jeder Dysplasiebehandlung muß es sein, die Entwicklungsverzögerung wieder aufzuholen und Form und Funktion zu normalisieren. Dazu muß die besonders empfindliche und überlastete Ossifikationszone am Pfannenerker entlastet und gleichzeitig der Femurkopf tiefer in die Pfanne eingestellt werden, um wirksam der Ossifikationsverzögerung entgegenwirken zu können (WEBER, A. , SCHREIBER, A. 1974).
Frühdiagnostik und Frühbehandlung spielen die entscheidende Rolle bei der Ausheilung der dysplastischen Pfanne (v. ROSEN, S. 1957). Je nach Alter und Befund müßen zur Erreichung dieses Zieles konservative oder operative Maßnahmen angewandt werden. Sind die konservativen Behandlungsmöglichkeiten ausgeschöpft oder erscheint ein konservativer Behandlungsversuch ungeeignet, werden die operativen Behandlungsmaßnahmen herangezogen.

Durch die im Jahre 1959 von Bernbeck zur Behandlung der Hüftdysplasie angegebene intertrochantere Osteotomie, hat dieses zentrale Problem orthopädischer Therapie neue, fruchtbare Impulse erhalten. Seitdem ist die intertrochantere Osteotomie von ihrer praktischen Bedeutung aus gesehen, ein Studienobjekt allerersten Ranges geworden.

Es ist vielfach bestätigt worden, daß die Einstellung des Hüftkopfes in die Pfannenmitte und die Entlastung des Pfannenerkers vom Druck des Kopfes im ersten Lebensjahr zu einer Besserung oder Heilung der Pfannendysplasie führt (BECKER, F. 1950 , v. ROSEN, S. 1957, MITTELMEIER, H. und JÄGER, M. 1969, u. a.). Diese Wirkung hat man auch von der intertrochanteren Detorsions-Varisations-Osteotomie erwartet. Diese optimistischen Erwartungen haben sich aber nicht voll bestätigt.
Verschiedene Autoren wiesen in den letzten Jahren darauf hin, daß die intertrochantere Detorsions-Varisations-Osteotomie nur einen begrenzten Einfluß auf die Pfannendachentwicklung hat und nicht in allen Fällen zu einer Besserung der Pfannendachverhältnisse führt (BECKER, F. 1950, MAU, H. 1962, DEBRUNNER, A. und Mit. 1963).
Andere Autoren berichten von einem Valgusrezidiv, das das Endergebnis verschlechtert (MAU, H. 1957, SCHNEIDER, P.G. 1962, SCHEIER, H. 1967, JANI, R. u. WARNER, H. 1969, PAPADOPOULOS, J.S. 1971). Auch wird in den letzten Zeit von einem Antetorsionsrezidiv berichtet, das aber nach Ansicht der meisten Autoren seltener auftritt (MITTELMEIER, H. u. JÄGER, M. 1969,

TÖNNIS, D. u. LETZ, A. 1969, STOCK, D. , DIEZEMANN, E. und BIRNESSER, H. 1977).

Die vorliegende Arbeit untersucht an Hand von Röntgenbildern die Entwicklung dysplastischer Hüftgelenke nach intertrochanterer Detorsions- Varisations-Ostéotomie von Patienten, die im Alter von 1. bis 10. Jahren an der Orthopädischen Universitätsklinik Tübingen operiert worden sind. Besondere Aufmerksamkeit wird der postoperativen Revalgisierung des Schenkelhalses gewidmet. Außerdem wird untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen pathologischer Revalgisierung und operationsbedingten Läsionen der Trochanterapophyse, der Kopfepiphysenfuge oder Läsionen des Schenkelhalses besteht.

II. K R A N K E N G U T U N D M E S S M E T H O D I K

Es wurden die Röntgenbilder von 29 in den Jahren 1957 bis 1975 ausschließlich mit intertrochanterer Detorsions-Varisations - Osteotomie operierter Kinder ausgewertet.

Da oft beidseitige Hüftoperationen durchgeführt wurden, beträgt die Zahl der operierten Hüften 44.

Es wurden nur reine Detorsions-Varisations-Osteotomie-Fälle berücksichtigt. Bei Mehrfachoperierten wurde nur die erste Operation ausgewertet. Die röntgenologische Auswertung stützte sich auf Beckenübersichts- und Antetorsionsaufnahmen nach Rippstein. Die projizierten Werte haben wir in reelle nach der Tabelle von Rippstein umgerechnet. In den früheren Jahren waren nicht immer Antetorsionsaufnahmen angefertigt, so daß wir präoperativ in manchen Fällen die CCD-Winkelbestimmung an den Aufnahmen in Abduktion und maximaler Innenrotation vorgenommen haben.

Aus den Röntgen-Bildern haben wir folgende Parameter gemessen:

AC-Winkel nach Hilgenreiner

ACM-Winkel von Idelberger und Frank

CCD-Winkel

AT-Winkel nach Rippstein

ZE-Winkel von Wiberg

MZ-Dezentrierungsstrecke

Schenkelhalsindex nach Tönnis

Epiphysenindex nach Eyre-Brook

Epiphysenwinkel KE nach Jäger und Refior

Epiphysenwinkel EY nach Haike

Ursprünglicher Luxationsgrad

Nekrosegrad im früheren Behandlungsverlauf

Kopfnekrosen nach intertrochanterer DV-Osteotomie

Schäden der Trochanterapophyse und Kopfepiphyse während der Operation.

Aus den Krankenblättern wurden ermittelt :

Methode der konservativen Einrenkung

Fixationsmethode und Dauer bei der Einrenkung

Fixationsmaterial bei der Osteotomie

Zeit bis zur Entfernung des Osteosynthesematerials.

Als Osteosynthesematerial wurde bei 39 Fällen Heidelberger Laschenschraube bei 5 Fällen AO-Rechtwinkelplatte verwandt. Bei zwei Fällen mußte zur Stabilisierung der Rotation zusätzlich ein Kirschner-Draht verwandt werden.

Der Beobachtungszeitraum betrug zwischen 2. und 10. Jahre im Mittel 4,7 Jahre. Das Alterder Kinder zum Zeitpunkt der Operation geht aus Abb. 1 hervor.

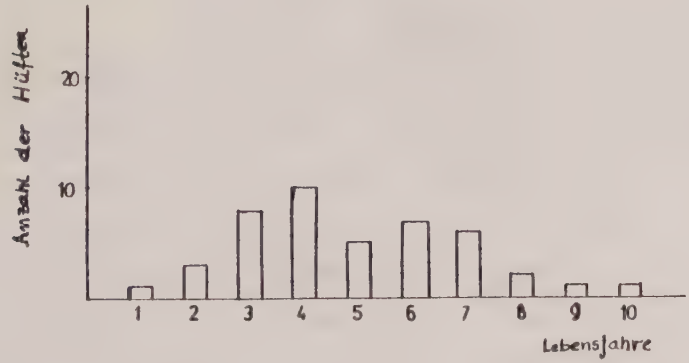
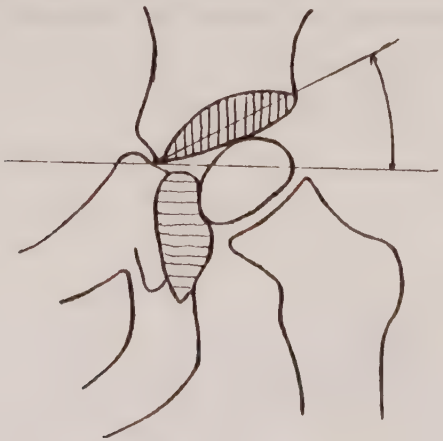


Abb. 1 : Das Alter der Kinder zum Zeitpunkt der Operation.

Der Pfannendachwinkel nach Hilgenreiner wurde grundsätzlich

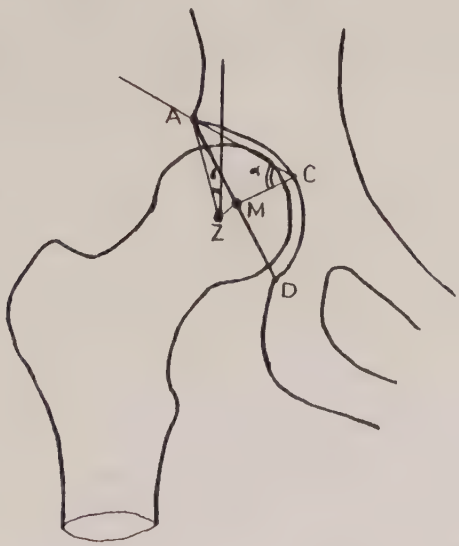
auf Röntgenaufnahmen in Mittelstellung der Oberschenkel gemessen. Um den Einfluß von Beckendrehung und Beckenkippung auf den Pfannendachwinkel gering zu halten, wurde der Beckendrehungs - index und der Symphysen-Sitzbeinwinkel nach TÖNNIS als Maß der Beckenkippung gemessen (TÖNNIS, D. 1962, TÖNNIS, D., BRUNKEN, D. 1968). Bilder die nicht innerhalb der normalen Schwankungsbreite lagen, wurden nicht verwertet. Dieser Winkel wird in der Weise konstruiert, daß man durch die Y-Fuge eine Gerade zieht, welche den am meisten nach caudal ragenden Punkten beider Darmbeinschaufeln anliegt. Diese Gerade bildet beidseits den einen Schenkel, der andere entsteht durch die Verbindungslinie der genannten Punkte mit dem jeweils am weitesten nach lateral vorspringenden Teil des Pfannendaches (ZIPPEL, H. 1971, BRÜCKL, R. HEPP, W.R. und TÖNNIS, D. 1972).



Skizze 1. Der AC-Winkel.

ACM-Winkel: A ist der äußerste caudal-laterale Punkt des Pfannenerkers. B stellt sich als aufgehellter Punkt oder weisse Inzisur am Ende der Facies lunata dar. M ist die Mitte der

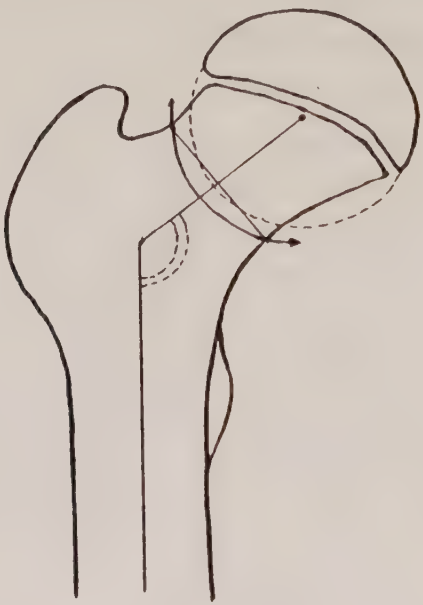
Strecke AB. C liegt am Schnittpunkt des in M aufgerichteten Lotes mit der halbkreisförmigen Pfannenbegrenzungslinie. Der Punkt sollte auf den Halbkreis, nicht in die Vertiefung der Inzisura acetabuli gelegt werden. Die Linien AC und CM schließen den Winkel ein.



Skizze 2. ACM-Winkel α , CE-Winkel β , MZ=Dezentrierungsstrecke.

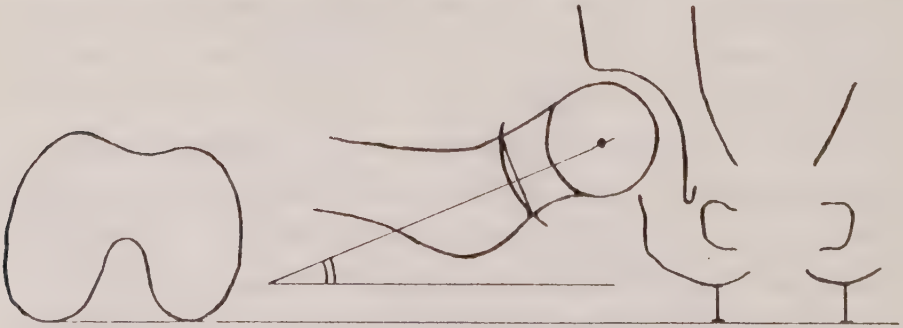
CCD-Winkel-Konstruktion (Centrum-Collum-Diaphysen Winkel) :
Es wird zuerst der Hüftkopfmittelpunkt festgelegt. An der stärksten Taille des Schenkelhalses wird ein weiterer Punkt markiert, der in einen Kreisbogen um den Hüftkopfmittelpunkt einbezogen wird. Am Schenkelhals erhält man dann zwei Schnittpunkte, die mit einer Geraden verbunden werden. Die Schenkelhalsachse wird durch die Mitte dieser Geraden zum Kopfmittelpunkt gezogen. Der Schnittpunkt dieser Linie mit der Schaft-

achse läßt den Schenkelhalswinkel (CCD-Winkel) ablesen (ZIPPEL, H. 1971).



Skizze 3. Der CCD-Winkel.

AT-Winkel : Er wird von der Kondylenebene und der Ebene der Schenkelhalsachse gebildet (ZIPPEL, H. 1971). Die Lagerung



Skizze 4. Der AT-Winkel.

des Patienten erfolgt bei dieser AT-Winkelaufnahme auf dem von Rippstein angegebenen Gerät mit 90° Beugung der Hüft- und der Kniegelenke und 20° Abduktion im Hüftgelenk.

CE-Winkel : Der Zentrum-Ecken Winkel von Wiberg wird zwischen der parallel zur Körperlängsachse verlaufenden Linie und der vom Kopfmittelpunkt zum Pfannenerker gezogenen Linie gemessen. (s. Skizze 2, S. 7).

MZ=Dezentrierungsstrecke : Sie wird als Strecke zwischen dem Mittelpunkt des Hüftkopfes Z und dem Mittelpunkt der Konstruktion des ACM-Winkels M in Millimetern gemessen und zur Berechnung des Hüftwertes verwandt.(s. Skizze 2, S. 7).

Kopfepiphysen-Schenkelhals-Winkel nach Jäger und Refior: Die Tangente an die Epiphysenlinie geht durch einen medialen und

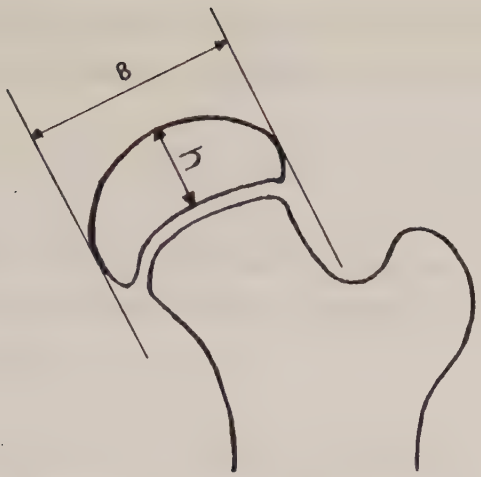
Skizze 5. Der KE=Kopfepiphysen-Schenkelhals-Winkel.

einen lateralen Punkt des Schenkelhalses. Dieser Punkt muß der Kopfepiphyse in dem kürzesten Abstand gegenüber liegen. Der KE-Winkel wird dann zwischen dieser Linie und der auf die Schenkelhalsachse gefällten Senkrechten gemessen.

Kopfepiphysen- Y- Fugen-Winkel nach Haike : Die Epiphysenlinie wurde von uns nach der Technik von Jäger und Refior gezeichnet. Der Winkel, den diese Linie mit der Y-Fuge oder einer Parallelen ergibt, ist der gesuchte.

Skizze 6. Der EY=Kopfepiphysen-Y-Fugen-Winkel.

Epiphysenindex nach Eyre-Brook : In der Verlaufsrichtung der Schenkelhalsachse wird zuerst die größte Höhe der Epiphyse gemessen und dann durch Anlegen paralleler Linien die Breite. Der Quotient von Höhe:Breite x 100 ergibt den gesuchten Index.



Skizze 7. Der Epiphysenindex nach Eyre-Brook.

Die Luxationsgrade: Die Auswertung der Luxationsgrade richtete sich nach dem von TÖNNIS, D. vereinfachten Schema :

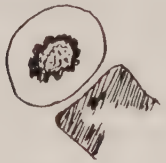
Grad 1 Kopfkern innerhalb der Senkrechten vom Pfannenerker.

Grad 2 Kopfkern außerhalb der Senkrechten und unterhalb des Pfannenerkers.

Grad 3 Kopfkern auf der Höhe des Pfannenerkers.

Grad 4 Kopfkern oberhalb des Pfannenerkers.

Die Nekrosegrade: Die Auswertung der Nekrosegrade richtete sich nach dem von TÖNNIS und KUHLMANN vorgeschlagenen Beurteilungsschema:



Grad 1 Struktur des Kopfkernes leicht unregelmäßig und gekörnt.

Grad 2 Teildefekt des Kopfkernes.

Grad 2 Struktur des Kopfkernes stärker unregelmäßig, Rand rauh.

Grad 3 starker scholliger Zerfall.

Grad M Beteiligung der Metaphyse.

Für die Auswertung der obergenannten Parameter wurden die altersabhängigen Mittelwerte und ihre Standardabweichungen, die nach Messungen verschiedener Autoren im Rahmen des Arbeitkreises für Hüftdysplasie zusammengestellt worden waren, verwandt.

Aus methodischen Gründen teilten wir das Untersuchungsgut in drei Altersgruppen auf (1-3jährig, 4-6jährig, 7-10jährig).

III. U N T E R S U C H U N G S E R G E B N I S S E

Von 29 Kindern wurden 15 beidseitig und 14 einseitig operiert. Der Zeitraum zwischen Operation und letzter Untersuchung betrug durchschnittlich 4,7 Jahre. Das durchschnittliche Operationsalter lag bei 4,9 Jahren.

1. D a s V e r h a l t e n d e s P f a n n e n d a c h - w i n k e l s n a c h d e r D e t o r s i o n s - V a r i s a t i o n s - O s t e o t o m i e .

Das Verhalten des Pfannendachwinkels nach Detorsions-Vari - sierungs-Osteotomie läßt sich aus den Abbildungen 2-4 ablesen.

1. 1. Ein- bis Dreijährige :

BRÜCKL, TÖNNIS und BRUNKEN konnten einen Bereich als normal gesicherter Pfannendachwinkel durch die obere einfache Standardabweichung s vom Mittelwert abgrenzen, ferner einen kritischen Bereich zwischen einfacher und doppelter oberen Standardabweichung (s-2s). Für die Gruppe der 1-3jährigen haben sie einen Mittelwert von 20^{o} mit einer einfachen oberen Standardabweichung $s=5^{o}$ ermittelt. Abb. 2 zeigt den Verlauf des AC-Winkels bei 12 Fällen nach intertrochanterer DV-Osteotomie. 5 Fälle hatten einen Ausgangswert zwischen 20^{o} und 25^{o}, sie lagen also im Normbereich. In der Nachuntersuchung zeigten diese Fälle altersentsprechende Normwerte. Die übrigen 7

Hüften hatten Ausgangswerte zwischen 26° und 30°. Die postoperative Abnahme führte in 5 Fällen zu Normwerten, in 2, die einen Ausgangswert von 29° und 30° hatten, blieben die Endwerte im kritischen Bereich x-2s.

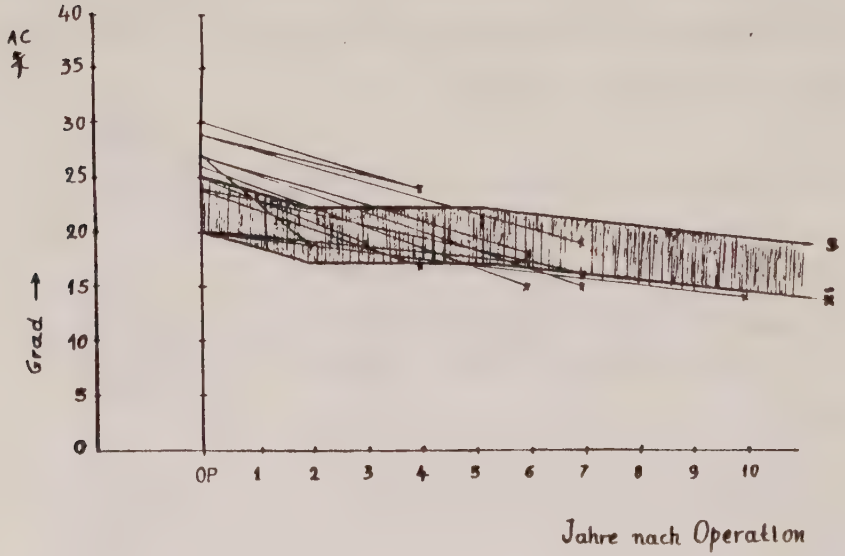


Abb. 2 : Das Verhalten des Pfannendachwinkels bei ein- bis dreijährigen Kindern nach intertrochanterer DV-Osteotomie. x Mittelwert des normalen Pfannendachwinkels nach TÖNNIS, s einfache Standardabweichung vom normalen mittleren Pfannendachwinkel (Grenze zum kritischen Bereich).

1. 2. Vier- bis Sechsjährige:

Nach BRÜCKL, TÖNNIS und BRUNKEN liegt hier der Mittelwert bei 15°, die einfache Standardabweichung beträgt 5°.

Abb. 3 zeigt die Entwicklung des AC-Winkels bei 22 Fällen nach intertrochanterer DV-Osteotomie. Bei 5 dieser Fälle lag der

Ausgangswert zwischen 17° und 20° d. h. innerhalb des Normbereiches. Bei der Nachuntersuchung waren diese Hüften auch normal. Der präoperative Wert lag bei 5 Fällen zwischen 20° und 25° (s-2s Bereich). Die postoperative Winkelabnahme führte hier in 4 Fällen zu Normwerten, eine blieb trotz der Abnahme außerhalb der s-Grenze. Schließlich lag der Ausgangswert bei 11 Fällen dieser Gruppe oberhalb der 2s-Grenze. Bei der letzten Untersuchung lagen 9 davon in diesem Bereich, zwei erreichten die s-2s Grenze.

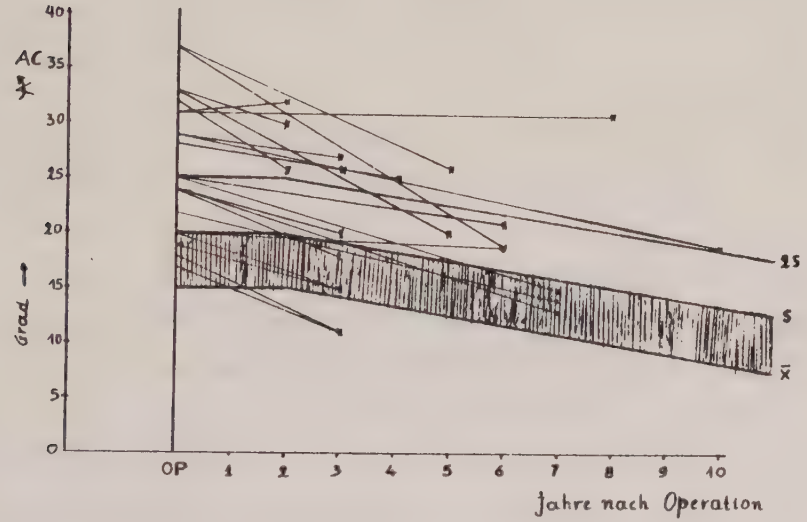


Abb. 3 : Das Verhalten des Pfannendachwinkels bei vier- bis sechsjährigen Kindern nach Derotationsvarisierungsosteotomie. Erläuterung der Bezeichnungen s. Abb. 2

1. 3. Sieben- bis Zehnjährige:

In diesem Alter ist der Mittelwert 10°, die einfache obere

Standardabweichung 5°. Abb. 4 zeigt den Verlauf des AC-Winkels bei 10 Fällen nach intertrochanterer DV-Osteotomie.
Von 6 Hüften, die Ausgangswerte zwischen 15° und 20° zeigten (s-2s Bereich), lagen bei der Nachuntersuchung 4 unterhalb der s-Grenze, sich also zum normalen Bereich hin verschoben hatten, zwei blieben weiterhin im s-2s Bereich. Von 4 Fällen, die zu Beginn Werte zwischen 20° und 35° d.h. oberhalb der 2s-Grenze hatten, blieben zwei in diesem Bereich und zwei erreichten die s-2s Grenze.

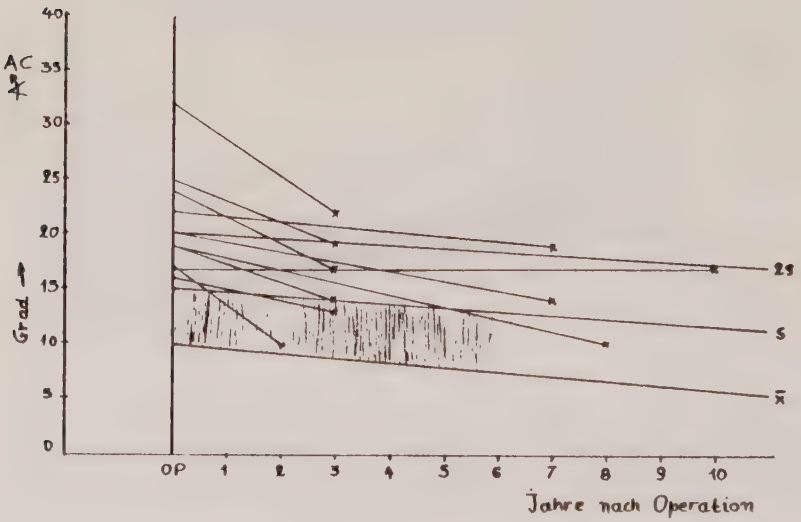


Abb. 4. Das Verhalten des Pfannendachwinkels bei sieben- bis zehnjährigen Kindern nach Derotationsvarisierungsosteotomie.

In unserem Krankengut ist also eine deutliche Abnahme des AC-

Winkels zu beobachten. Ob diese Abnahme zu Normwerten führt, hängt es vom Ausgangswert ab. Alle Hüften, deren Ausgangswerte im Normbereich lagen, blieben in der Nachuntersuchung weiterhin normal. Bei Werten, die zu Beginn zwischen der s- und 2s- Grenze lagen, erreichten etwa 72% den Normbereich und etwa 28% lagen im gleichen Bereich. Die besseren Ergebnisse zeigten hier die 1-3jährigen. Schließlich bei Fällen, die oberhalb der 2s-Grenze lagen, führte die postoperative Abnahme höchstens bis zum s-2s Bereich. Je höher der Ausgangswert des AC-Winkels in unserem Kollektiv liegt, desto schlechter sind die postoperativen Ergebnisse.

2. Das Verhalten des ACM-Winkels nach intertrochanterer DV-Osteotomie.

Die Abb. 5-7 zeigen den Verlauf des ACM-Winkels nach intertrochanterer Derotations-Varisations-Osteotomie. Nach BRÜCKL, HEPP und TÖNNIS liegt der Mittelwert des ACM-Winkels bei 45° mit einer einfachen Standardabweichung von 5° (BRÜCKL, R., HEPP, W.R. und TÖNNIS, D. 1972). In der Gruppe der 1-3jährigen lagen die Ausgangswerte des ACM-Winkels in zwei Fällen im s-2s Bereich, in 10 Fällen oberhalb der 2s-Grenze. Die postoperative Abnahme dieses Winkels erreichte in 11 Fällen normale Endwerte, ein Fall blieb weiterhin im leicht pathologischen Bereich (50°-55°).

Die präoperativen Werte des ACM-Winkels bei den 4-6jährigen lagen alle außerhalb des Normbereiches. 10 davon befanden sich innerhalb des s-2s Bereiches, 12 oberhalb der 2s-Grenze.

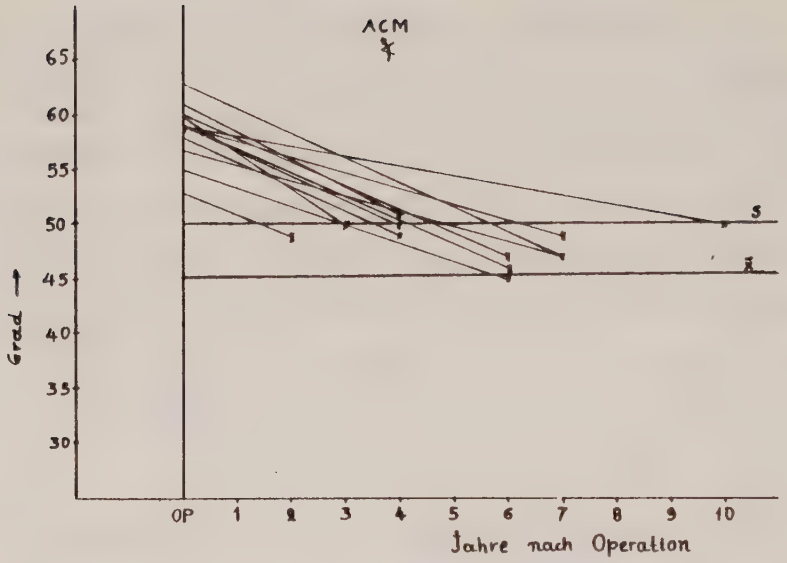


Abb. 5. Das Verhalten des ACM-Winkels bei ein- bis dreijährigen Kindern nach iDVO.

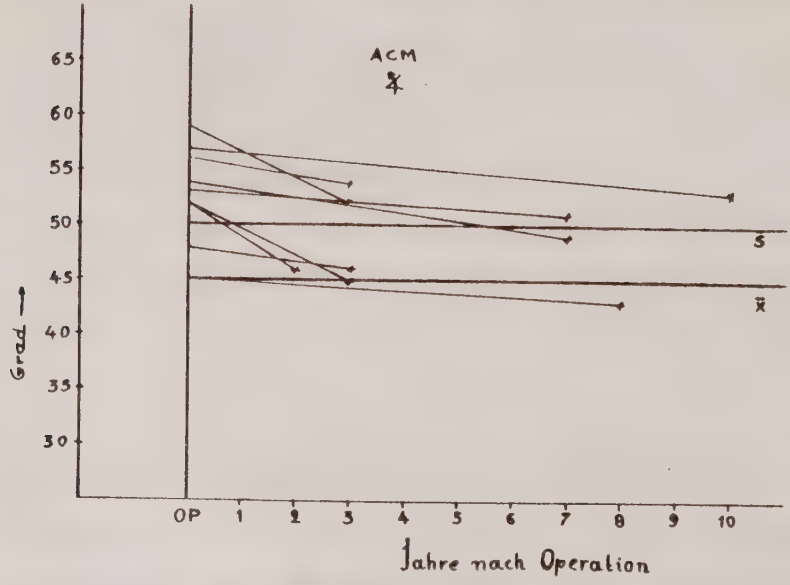


Abb. 6. Das Verhalten des ACM-Winkels bei vier- bis sechsjährigen Kindern nach iDVO.

Von den Fällen, die im s-2s Bereich lagen, erreichten in der postoperativen Zeit 7 normale Endwerte und drei blieben im gleichen Bereich. 4 der Hüften, die oberhalb der 2s-Grenze lagen, erreichten ebenfalls Normalwerte, 8 blieben weiterhin im leicht- bis schwerpathologischen Bereich .

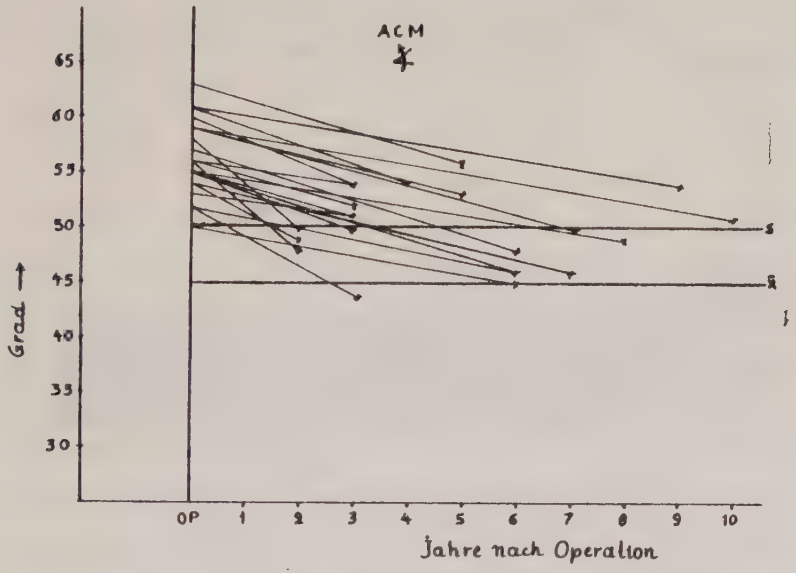


Abb. 7. Das Verhalten des ACM-Winkels bei sieben- bis zehnjährigen Kindern nach iDVO.

Die Ausgangswerte des ACM-Winkels bei den 7-10jährigen waren zwischen 45° und 59° . Davon lagen zwei im Normbereich und sind nach der Operation normal geblieben. Von den anderen 8 Fällen, die oberhalb der s-Grenze lagen, erreichten drei Normalwerte und 5 blieben im gleichen Bereich.

Vergleicht man die Ergebnisse der drei Altersgruppen miteinander, so zeigt sich, daß hier auch eine deutliche Tendenz zur Besserung des ACM-Winkels nach iDVO zu beobachten ist. Dabei

zeigen die 1-3jährigen die besseren Resultate.

3. Das Verhalten des Schenkelhalswinkels nach Detorsions-Varisations-Osteotomie.

Die Abb. 8-10 zeigen, wie sich die Schenkelhalswinkel in unserem Krankengut nach Detorsionsvarisationsosteotomie verhielten.

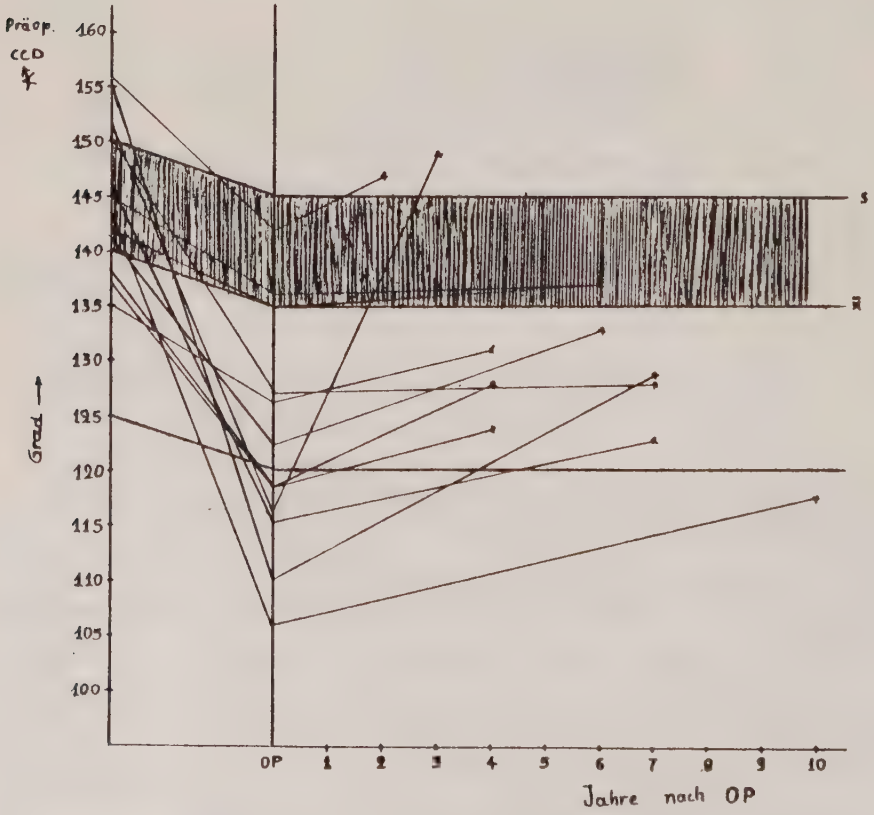


Abb. 8. Das Verhalten des Schenkelhalswinkels bei ein- bis dreijährigen Kindern nach iDVO. x Mittelwert normaler Schenkelhalswinkel, s obere Grenze der Streubreite normaler Schenkelhalswinkel, nach Angaben von TÖNNIS.

Die durchschnittliche Entwicklung des CCD-Winkels war wie folgt:

OP-Alter	CCD-präop.	CCD-postop.	CCD-NU
1-10jährig	146°	122°	133°

Die Aufteilung in Altersstufen gibt folgendes Bild:

OP-Alter	CCD-präop.	CCD-postop.	CCD-NU
1-3jährig	145°	122°	131°
4-6jährig	145°	121°	133°
7-10jährig	148°	124°	132°

Nach Angaben von TÖNNIS zeigt der CCD-Winkel in den verschiedenen Altersgruppen folgende Normalwerte (Mittelwerte) :

1-3jährig x : 140° Schwankungsbreite : 125° - 150°

4-6jährig x : 135° Schwankungsbreite : 125° - 145°

7-10jährig x : 132° Schwankungsbreite : 120° - 145°

Die genauere Analyse der Abb. 8-10 ergab dann folgendes Bild:

1-3jährige Abb. 8 . Die intraoperativ Eingestellten Winkel lagen in der Hälfte der Fälle zwischen 125° und 150° d. h. innerhalb dervon TÖNNIS angegebenen Schwankungsbreite. Die Wiederaufrichtung führte bei 5 dieser Hüften zu Endwerten, die im Normbereich lagen, 1 Fall richtete sich bis zum Valgusbereich auf. Die andere Hälfte wurde auf 106°-120° varisiert. In der Nachuntersuchung lagen 4 Fälle im Normbereich, 1 richtete sich über die Norm auf und 1 blieb im Varusbereich.

4-5jährige Abb. 9. Hier wurde bei 10 Hüften auf Werte zwischen 125° und 134° eingestellt. Die postoperative Wiederaufrichtung führte in 2 Fällen zu Endwerten, die im Valgusbereich lagen, in 8 Fällen zu Normalwerten (125°-145°). 12 Hüften wurden auf

104^{o} bis 125^{o} varisiert. Davon erreichten 7 Hüften Normalwerte und 5 blieben im Varusbereich.

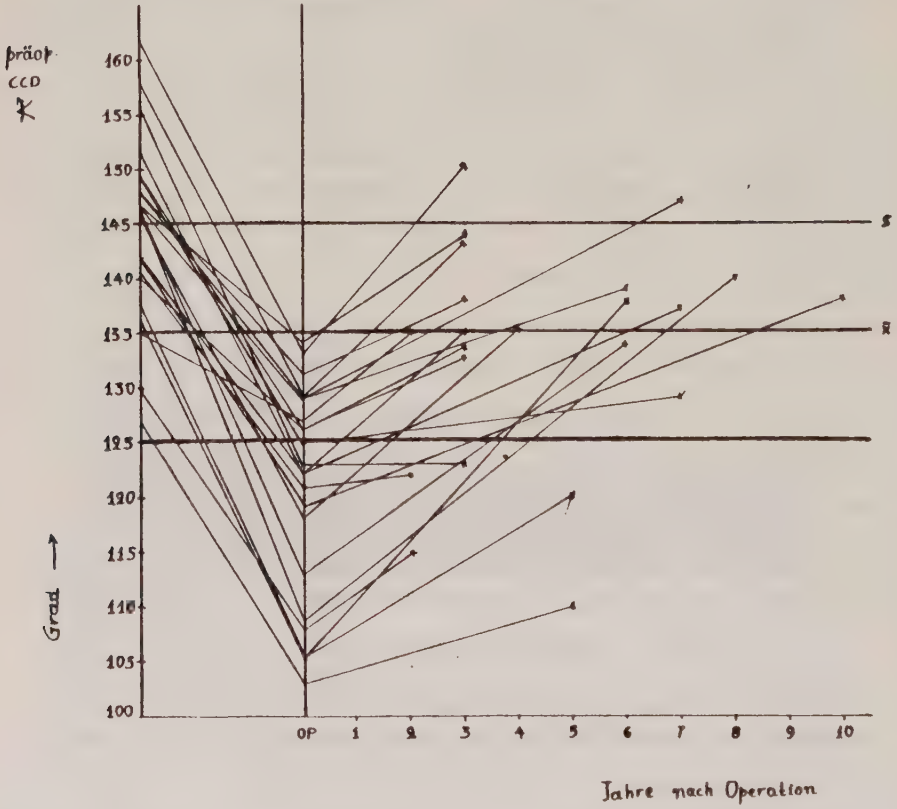


Abb. 9. Das Verhalten des Schenkelhalswinkels bei vier- bis sechsjährigen Kindern nach iDVO. Erläuterung der Bezeichnungen s. Abb. 5

7-10jährige Abb. 10. Hier wurden 7 Fälle auf 120^{o} bis 135^{o} eingestellt. In der Nachuntersuchung fanden wir 6 Fälle im Normbereich und einen Fall im Valgusbereich.

Von den drei Fällen, die unter 120^{o} eingestellt wurden, erreichten zwei Normalwerte und einer blieb im Varusbereich.

Die Zusammenfassung unserer Ergebnisse zeigte dann folgendes Bild :

OP-Alter	CCD-Valgus	CCD-Normal	CCD-Varus
1-3jährige	2 (17%)	9 (74%)	1 (9%)
4-6jährige	2 (9%)	15 (69%)	5 (22%)
7-10jährige	1 (10%)	8 (80%)	1 (10%)

Von den 44 Fällen unseren Kollektivs fanden wir bei der letzten Untersuchung 5 Valgus-Hüften (etwa 11%), 32 Norm-Hüften (etwa 74%)

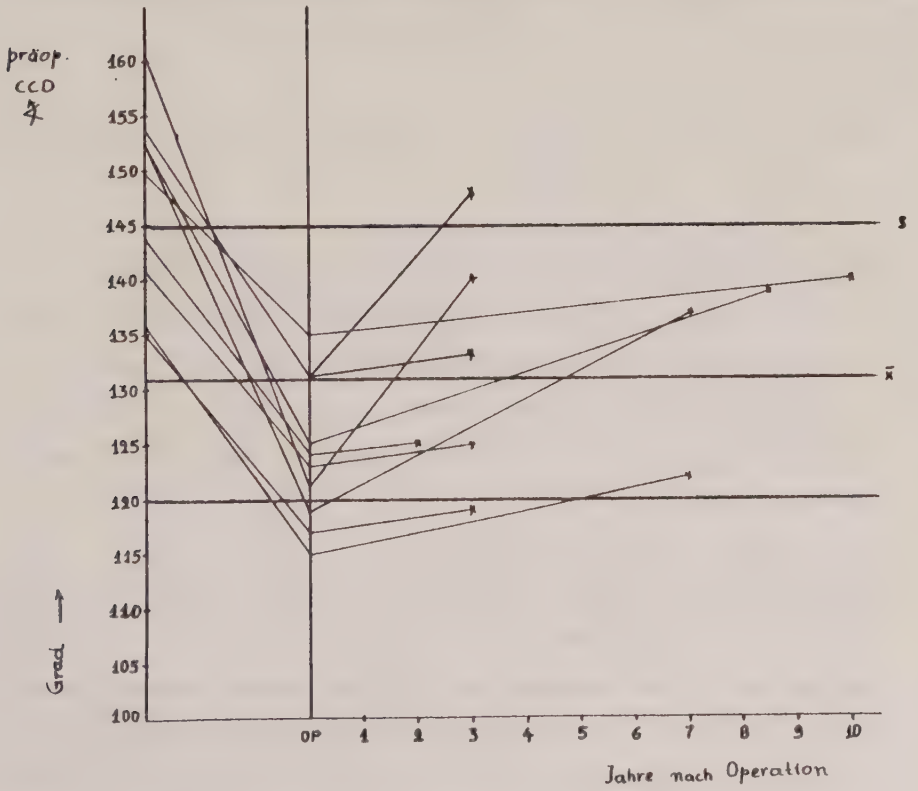


Abb. 10. Das Verhalten des Schenkelhalswinkels bei sieben- bis zehnjährigen Kindern nach iDVO.

und 7 Varus-Hüften (etwa 15%). Insgesamt traten also mehr varische als valgische Werte auf. Die Rate der Valgusrezidivierung war in der Gruppe der 1-3jährigen mit 17% am größten. Nimmt man die Differenz CCD-postop./CCD-NU als Parameter für die Wiederaufrichtung des Schenkelhalses, so zeigen die Ergebnisse, daß je stärker die intraoperative Varisierung, desto stärker die Tendenz zur Wiederaufrichtung ist :

CCD-postop.	Differ. CCD-postop./ CCD - NU
100^{o} - 115^{o}	16^{o}
116^{o} - 130^{o}	10^{o}
über 131^{o}	7^{o}

4. Abhängigkeit des Pfannendach-winkels vom Grad der Varisierung.

Um den Einfluß des Varisierungsgrades auf die Pfannendachentwicklung herauszufinden, haben wir die operativ eingestellten CCD-Winkel bei den 1-3jährigen und 4-6jährigen folgendermaßen gruppiert :

Gruppe 1 : CCD-Winkel unter 115^{o}

Gruppe 2 : CCD-Winkel 116^{o}-125^{o}

Gruppe 3 : CCD-Winkel über 125^{o}.

Da bei den 7-10jährigen wenige Fälle vorhanden waren, haben wir in dieser Altersgruppe die CCD-Winkel in zwei Gruppen unterteilt nämlich :

Gruppe 1 : CCD-Winkel unter 125^{o}

Gruppe 2 : CCD-Winkel über 125^{o}.

Die Abbildungen 11-13 zeigen das Verhalten des Pfannendachwinkels vom Grad der Varisierung.

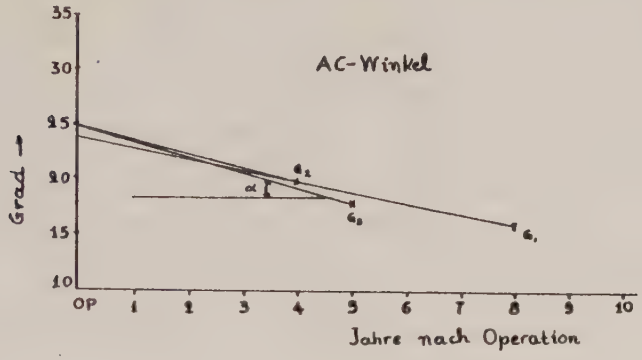


Abb. 11. Das Verhalten des Pfannendachwinkels nach iDVO bei Ein- bis Dreijährigen in Abhängigkeit vom Grad der Varisierung.

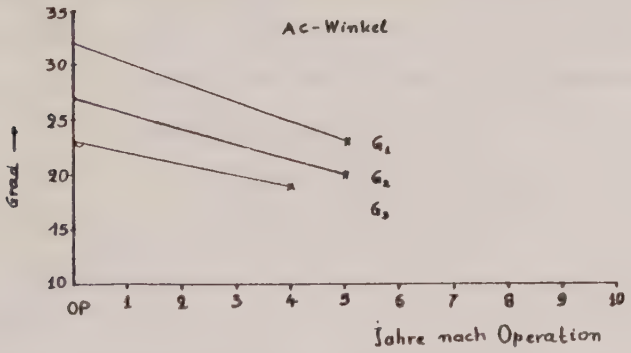


Abb. 12. Das Verhalten des Pfannendachwinkels nach iDVO bei vier- bis Sechsjährigen Kindern in Abhängigkeit vom Grad der Varisierung.

Als Maß für den Abfall des Pfannendachwinkels wurde ein Winkel α_1, der von der Geraden und einer Parallelen zur Abszisse gebildet wird, bestimmt. Es ergab sich dann folgendes Bild :

OP-Alter	Gruppe	Winkel ∝	AC-Ausg.	AC-End.
1-3jährig	G_1	12°	24°	16°
	G_2	13°	25°	20°
	G_3	13°	25°	18°
4-6jährig	G_1	20°	32°	23°
	G_2	18°	27°	20°
	G_3	12°	23°	18°
7-10jährig	G_1	15°	24°	18°
	G_2	10°	18°	13°

Bei den 1-3jährigen hat das Ausmaß der Varisierung keinen unterschiedlichen Einfluß auf die Abnahme des Pfannendachwinkels. In dieser Altersgruppe ist der Winkel ∝ in allen drei Varisierungsgruppen annähernd gleich.

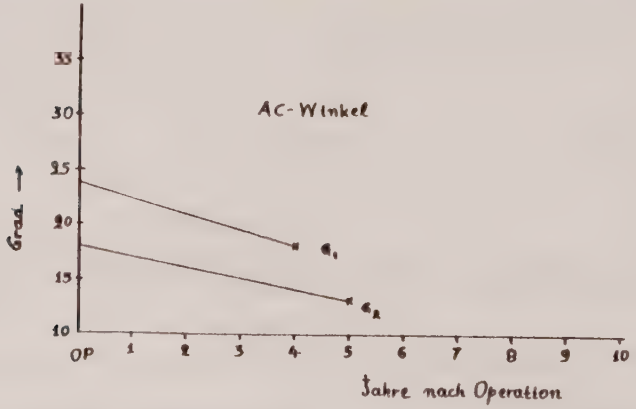


Abb. 13. Das Verhalten des Pfannendachwinkels nach iDVO bei sieben- bis zehnjährigen Kindern in Abhängigkeit vom Grad der Varisierung.

Bei den 4-6jährigen Kindern lag in der stärker varisierten Gruppe G_1 der Ausgangswert des Pfannendachwinkels bei 32°.

Diese Gruppe zeigte bei der Nachuntersuchung eine ausgeprägte Tendenz zur rascheren Besserung des Pfannendaches. Der Winkel α beträgt hier 20° gegenüber 18° der Gruppe G_2 und 12° der Gruppe G_3. Hieraus kann geschlossen werden, daß einmal eine stärkere Varisierung zu einer deutlicheren Besserung des AC-Winkels führt, daß andererseits aber auch bei höheren Ausgangswerten des AC-Winkels eine starke Korrektur entsteht.
Auch bei den 7-10jährigen besserten sich die Pfannendachwinkel der stärker varisierten Gruppe G_1 rascher als die Winkel der geringer varisierten Gruppe G_2 .

5. Das Verhalten des AT-Winkels zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung.

Wegen der ungenügenden Zahl von Antetorsionsaufnahmen, konnte das Verhalten dieses Winkels nicht in gleicher Weise wie das des Pfannendach- und des Schenkelhalswinkels verfolgt werden. Aus diesem Grund haben wir die Ergebnisse der drei Gruppen zusammenfassend in einer Abbildung dargestellt.
Bei diesen Fällen wurde intraoperativ zwischen 5 und 44 Grad eingestellt. Davon nahmen im Verlauf nach der Operation 5 Fälle zu und 13 nahmen ab. Von den 5 Torsionswinkeln, die zunahmen, erreichten 4 den Normbereich und einer blieb darunter. In unserem Krankengut fanden wir also kein vermehrtes Antetorsionsrezidiv. Eine genaue Begründung, warum einige Werte nun zunahmen und andere abnahmen in Abhängigkeit von irgendwelchen Faktoren, haben wir nicht nachweisen können.

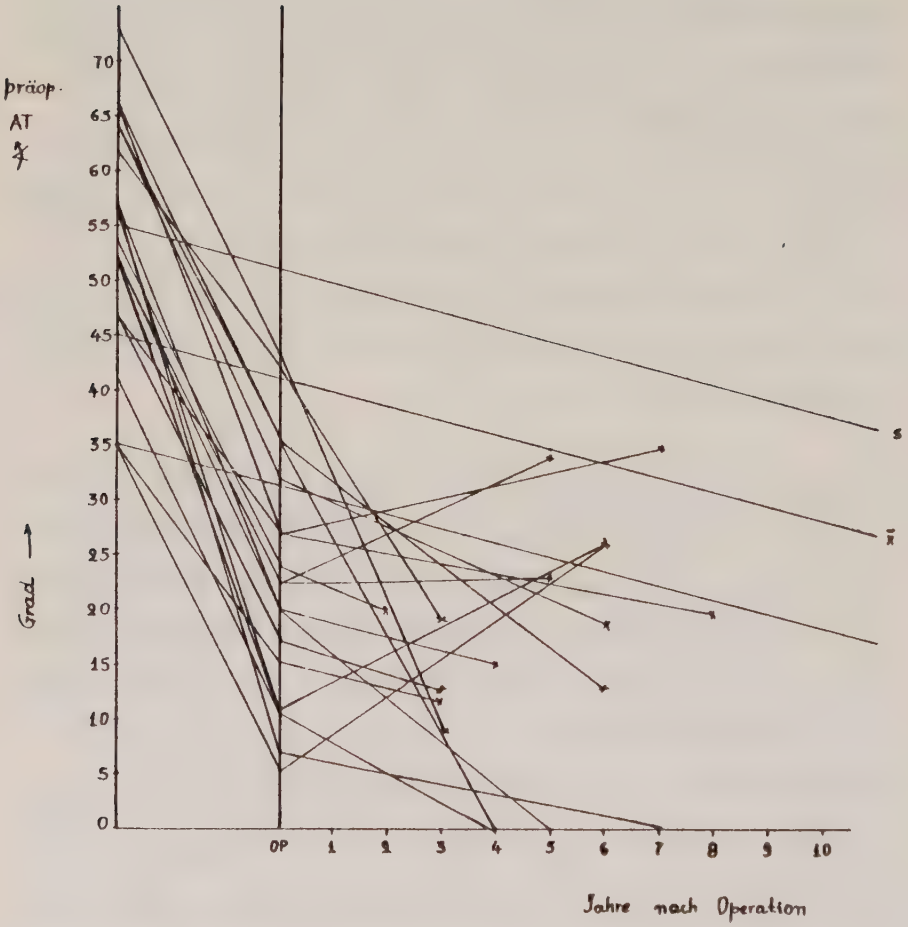


Abb. 14. Das Verhalten des AT-Winkels bei 1-10jährigen Kindern nach Detorsions-Varisations-Osteotomie.

6. Das Verhalten des CE-Winkels nach Detorsions-Varisations-Osteotomie.

Die Abb. 15-17 zeigen das Verhalten des CE-Winkels nach iDV-Osteotomie. Nach BRÜCKL, HEPP u. TÖNNIS liegt die Grenze des

Normalwertes für Kinder bis zum 4. Lebensjahr bei 20°, für Kinder im Alter von 5-8 Jahren bei 25°, und für Kinder von 9-12 Jahren bei 30°. Die einfache Standardabweichung beträgt in allen drei Gruppen 5°.

In der Gruppe der 1-3jährigen wurde durch die Operation ein CE-Winkel zwischen 10 und 30 Grad erreicht. In der postopera-

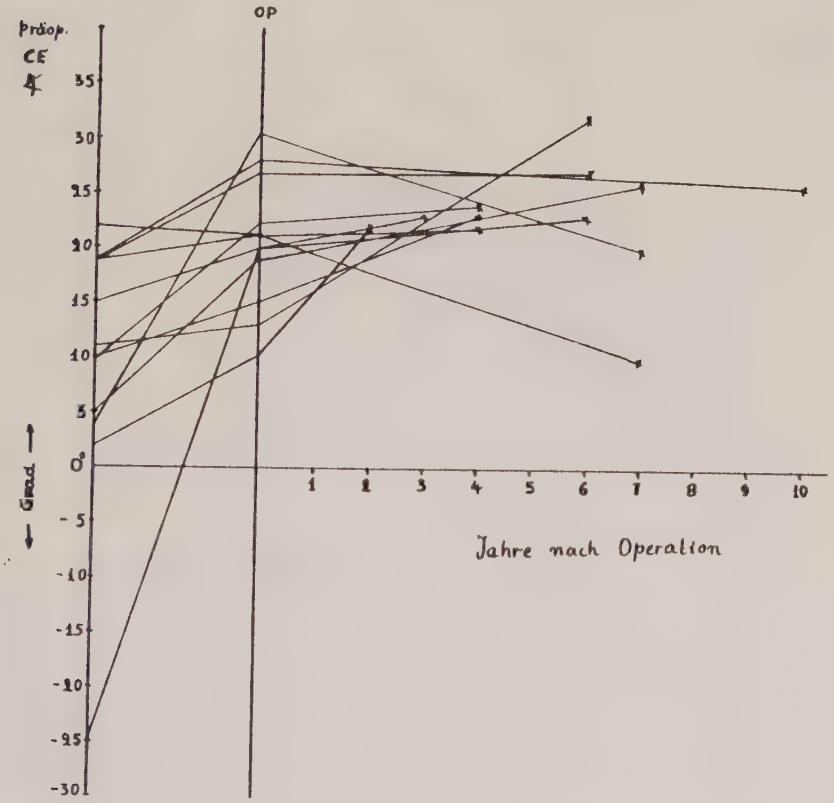


Abb. 15. Das Verhalten des CE-Winkels bei ein- bis dreijährigen Kindern nach iDV-Osteotomie.

tiven Beobachtungszeit war in neun Fällen eine Vergrößerung des CE-Winkels erkennbar. Diese Fälle erreichten Endwerte, die im Normbereich lagen. Drei Fälle dieser Gruppe zeigten

eine Tendenz zur Verkleinerung des CE-Winkels. Davon blieben zwei oberhalb der Grenze des Normalwertes, einer erreichte einen Wert darunter. In der Gruppe der 4-6jährigen lag der Ausgangswert zwischen -21° und 24°. Durch die Operation wurde in 21 Fällen ein CE-Winkel zwischen 10° und 26° erreicht, in einem Fall -10°. Im weiteren Verlauf war in 20 Fällen eine

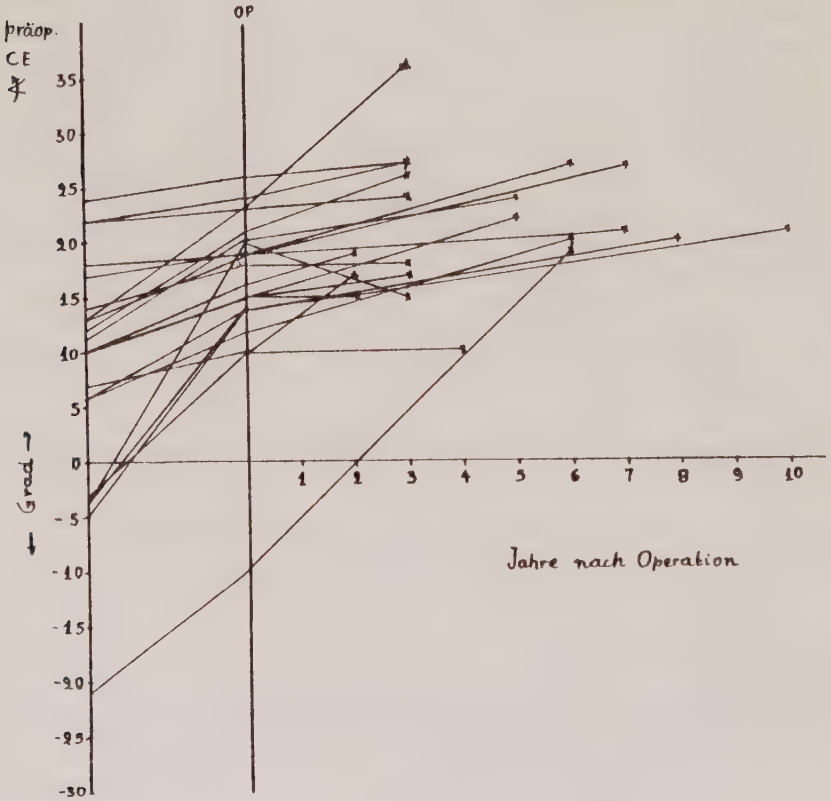


Abb. 16. Das Verhalten des CE-Winkels bei vier bis sechsjährigen Kindern nach iDV-Osteotomie.

Zunahme des CE-Winkels erkennbar. Die postoperative Zunahme führte in 13 dieser Fälle zu Werten, die oberhalb der Normalgrenze lagen, in den übrigen 7 Fällen blieb der Winkel im

pathologischen Bereich. Ein Fall dieser Gruppe nahm in der postoperativen Zeit ab, ein anderer blieb unverändert. Ihre Endwerte lagen in der Nachuntersuchung unterhalb der Normalgrenze.
Bei den 7-10jährigen war der Ausgangswert zwischen 8^{o} und 30^{o}. Durch die Osteotomie wurde ein CE-Winkel zwischen 10^{o} und 30^{o} erreicht. In dieser Altersgruppe zeigten 4 Fälle eine Tendenz

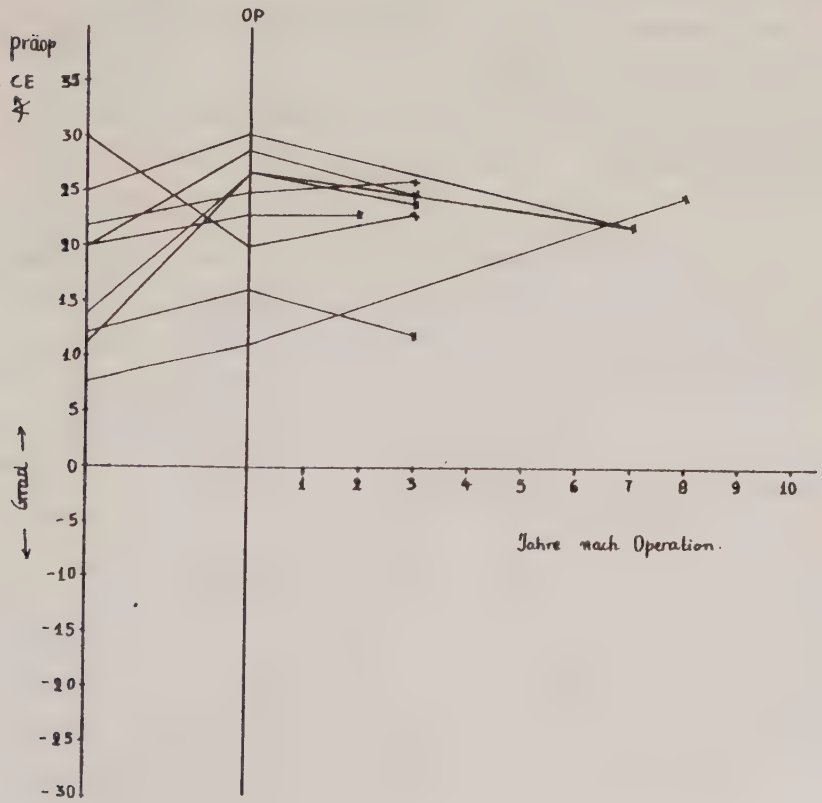


Abb. 17. Das Verhalten des CE-Winkels bei sieben- bis zehnjährigen Kindern nach iDV-Osteotomie.

zur Verkleinerung des CE-Winkels. Hier sank der Winkel in drei

Fällen auf pathologische Werte ab, einer blieb im Normbereich. In drei Fällen nahm der CE-Winkel zu. Davon erreichten zwei den Normbereich und zwei blieben darunter. Schließlich blieb ein Fall dieser Gruppe unverändert im pathologischen Bereich. Von den insgesamt 44 Fällen lagen also bei der Nachuntersuchung 29 im Normbereich und 15 erreichten Werte unterhalb des Normbereiches. Dabei zeigte die Gruppe der 4-6jährigen die schlechteren Ergebnisse.
In 6 Fällen beobachteten wir eine Verkleinerung des CE-Winkels. Um herauszubekommen ob diese Verkleinerung durch eine starke Revalgisierung des Schenkelhalses bedingt war, haben wir die CCD-Winkel nochmals gemessen. Dabei stellte sich heraus, daß die postoperative Aufrichtung des Schenkelhalses nicht sehr ausgeprägt war (CCD-Winkel lag im Normbereich). Dies führt uns zu der Annahme, daß ein Zusammenhang zwischen Revalgisierung des Schenkelhalses und Verkleinerung des CE-Winkels in unserem Krankengut fraglich ist.

7. Das Verhalten des Epiphysenwinkels KE nach iDV-Osteotomie.

Der Kopfepophysenwinkel KE wird gebildet durch den Winkel, den das Lot von einem beliebigen Punkt der Epiphysenfugenlinie auf die Schenkelhalsachse gefällt mit der Epiphysenfugenlinie bildet.
Der Durchschnittswert bei normalen kindlichen Hüftgelenken liegt, nach Messungen von JÄGER und REFIOR, vom Säuglings- bis zum Schulkindesalter bei 25° mit einer Streuung von $\pm 5^{\circ}$. Trotz Schwankungen des Mittelwertes des KE-Winkels in ver-

schiedenen Altersgruppen kann festgestellt werden, daß die Stellung der Kopfepiphysenfuge zum Schenkelhals bei normalen Hüftgelenksverhältnissen eine auffällige Konstanz aufweist (JÄGER, M. u. REFIOR, H. J. 1974). 10 von den 44 untersuchten Hüften hatten vor der Operation einen normalen KE-Winkel. In der Nachuntersuchung lagen 9 dieser Hüften im Normbereich und eine im kritischen Grenzbereich von 20° bis 15°.
Bei 19 Hüften lag der Ausgangswert im kritischen Grenzbereich von 20° bis 15°. Im Zeitpunkt der letzten Untersuchung zeigten 7 Fälle einen normalen KE-Winkel, 9 sind im gleichen Bereich geblieben, einer lag bei 7° und 2 erreichten einen Endwert, der im kritischen Grenzbereich von 31° bis 35° lag. Bei den übrigen 15 Fällen lag ein präoperativ kleiner KE-Winkel unter 15° vor. 12 davon zeigten in der Nachuntersuchung Normalwerte, zwei lagen im kritischen Grenzbereich von 20° bis 15° und einer erreichte einen Endwert von 35°.
Es war also zu erkennen, daß durch die Operation in den meisten Fällen der KE-Winkel sich wesentlich gebessert hat und keine Kopf-in-Nacken-Lage hervorgerufen wurde.

8. Die Abhängigkeit der Revalgisierung von operationsbedingten Läsionen der Trochanterapophyse und der Kopfepiphysenfuge.

Eine Läsion der Apophysenfuge des Trochanter major durch das Osteosynthese-Material lag in 10 Fällen vor. Bei einem davon bestand gleichzeitig eine Infektion der OP-Wunde. Sowohl in diesem Fall als auch in zwei weiteren, bei denen die Tro-

chanterapophysenfuge verletzt wurde, kam es in der Nachuntersuchung zu einer extremen Wiederaufrichtung des Schenkelhalses. Daraus glauben wir schließen zu können, daß in diesen drei Fällen die Verletzung der lateralen Wachstumsfuge die Ursache der ins Pathologische abweichenden Wiederaufrichtung waren. Bei den anderen Fällen führte die Wiederaufrichtung zu Normalwerten. In zwei anderen Fällen bestand eine Verletzung der Epiphysenfuge, in einem dritten eine Perforation der kranialen Schenkelhalscorticalis. Bei diesen drei Hüften entstand keine extreme Aufrichtung des Schenkelhalses.

9. Das Auftreten von Hüftkopfnekrosen nach iDV-Osteotomie.

Die Einteilung des Nekrosegrades im früheren Behandlungsverlauf war wie folgt :

6 Hüften mit Nekrosegrad 0

28 Hüften mit Nekrosegrad 1

und 10 Hüften mit Nekrosegrad 2.

Diese Kopfnekrosen traten bei der Behandlung der Hüftdysplasie und Hüftluxation mit verschiedenen konservativen Behandlungsmethoden auf.

Um festzustellen, ob auch nach der iDV-Osteotomie Hüftkopfnekrosen aufgetreten sind, haben wir alle postoperativen Kontrollaufnahmen überprüft. Dabei stellte sich heraus, daß in unserem Krankengut durch die Operation keine Hüftkopfnekrose hervorgerufen wurde.

IV. DISKUSION DER ERGEBNISSE UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DER LITERATUR.

In der Therapie der Hüftdysplasie im Kindesalter wird durch die intertrochantere Detorsions- Varisations- Osteotomie die Zentrierung des Kopfes sowie die Entlastung des Pfannenerkers angestrebt, in der Vorstellung, daß so die verzögerte Ossifikation des Pfannendaches nachgeholt wird.

Es liegen in der Literatur bereits zahlreiche Arbeiten vor, die sich mit der Entwicklung des Hüftgelenkes nach Dreh-Varisierungs- Osteotomie beschäftigen (SCHLEGEL, K.F. 1961, MAU, H. 1957 u. 1962, SCHNEIDER, P.G. 1962, SCHEIER, H. 1967, JANI, L. u. WARNER, H. 1969, BERNBECK, R. 1970, JASTER, D. 1970, MAU, H. 1970).

Wenn in neuester Zeit vermehrt von Valgusrezidiven berichtet wird, so stellt sich die Frage nach den möglichen Ursachen, die zur Wiederaufrichtung des Schenkelhalses führen. Hier erscheint als Basis der Betrachtungen über die Wiederaufrichtung das PAUWELSsche Gesetz der funktionellen Anpassung des Knochens durch asymetrisches Längenwachstum, wichtig zu sein : D a s L ä n g e n w a c h s t u m w i r d d u r c h d i e e i n s e i t i g v e r m e h r t e D r u c k b e a n s p r u c h u n g a n g e r e g t . Nach der intertrochanteren Detorsions-Varisations-Osteotomie stellt sich die Epiphysenfuge rechtwinklig zur Druckresultierenden. Dadurch kann eine gewisse Aufrichtung des Schenkelhalses erklärt werden (SCHEIER, H. 1967). Eine darüber hinausgehende Revalgisierung wird nach SCHNEIDER, P.G. auf die Insuffizienz der kleinen Glutäen zurückgeführt, zu der es nach intertrochanterer Detorsions-

Varisations-Osteotomie kommt. Dies führt zwangsläufig zu einer Steilstellung der Druckresultierenden. Der fehlende Einstaucheffekt der Abduktoren und der fehlende konzentrische Gegendruck, der medial am Kopf einen wachstumsfördernden Kontaktreiz liefert, führen zur verstärkten Revalgisierung (SCHNEIDER, P.G. 1962). Nach MAU führt das Bestehenbleiben einer flachen Pfanne auch zu einer Steilstellung der Druckresultierenden, wodurch die Rezidivgefahr der postoperativen Wiederaufrichtung nach intertrochanterer Detorsions-Varisations-Osteotomie gegeben ist (MAU, H. 1962).

Der Zusammenhang zwischen Varisationsgrad und Wiederaufrichtung des Schenkelhalses wird nicht einheitlich beurteilt. TÖNNIS und LETZ sahen einen raschen Anstieg des Schenkelhals-Schaft-Winkels nach starker Varisation (TÖNNIS, D., LETZ, A. 1969). SCHINDLMAISSER, D. und JANI, L. fanden es bei einer Varisation von unter 110^{o}(JANI, L. und Mit. 1969, SCHINDLMAISSER, D. 1970). Bei Winkeln unter 115^{o} fand PAPADOPOULOS eine geringe Aufrichtungstendenz (PAPADOPOULOS, J.S. 1971).
TÖNNIS und LETZ, SCHNEIDER, KNÖFLER und JASTER sehen eine stärkere Revalgisierung zwischen dem 2. und 4. Lebensjahr (SCHNEIDER, P.G. 1962, TÖNNIS, D. u. LETZ, A. 1969, JASTER, D. 1970, KNÖFLER, E.W. u. Mit. 1970). Nach PEIC liegt die stärkste Aufrichtungstendenz auch bei einem Operationsalter zwischen dem 2. und 4. Lebensjahr. Das Ausmaß der Revalgisierung nimmt mit dem Alter ab (PEIC, ST. 1970). BERNBECK fand ab dem 7. Lebensjahr eine Abnahme der ins Pathologische abweichenden Wiederaufrichtung (BERNBECK, R. 1949 u. 1970).
Unsere Ergebnisse zeigten, daß stärker varisierte Hüften zwar

auch stärker revalgisieren, sich aber diese Hüften höchstens bis zum Normbereich wiederaufrichten. Ein Valgusrezidiv trat in unserem Kollektiv in etwa 11% der Fälle auf. Davon wiesen die zwei jüngeren Gruppen (1-3jährige und 4-6jährige) mit jeweils 4,5% die stärkste, die Gruppe der 7-10jährigen mit 2% die geringste pathologische Revalgisierung auf.
Erforderlich ist also bei Ein- bis Sechsjährigen eine Varisierung auf 105° bis 110° und bei Sechs- bis Zehnjährigen eine Varisierung auf 110° bis 115°. Dieser Auffassung sind auch andere Autoren (MÜLLER, M.E. 1957, TÖNNIS, D. und LETZ, A. 1969, BERNBECK, R. 1970, KNÖFLER, E.W. und Mit. 1970).
Bei dysplastischen Pfannen war eine pathologische Revalgisierung zu erwarten. Die Fälle mit Valgusrezidiv verteilten sich aber im gleicher Weise auf dysplastische und normale Pfannen ohne einen Zusammenhang erkennen zu lassen.

TÖNNIS und LETZ, STOCK, DIEZEMANN und BIRNESSER sahen eine Besserung des Pfannendachwinkels nach Detorsions-Varisations-Osteotomie, die zwischen dem 4. und 6. Lebensjahr am größten war (TÖNNIS, D. und LETZ, A. 1969, STOCK, D. und Mit. 1977).
Wir fanden dies in der Gruppe der 1-3jährigen. Hier erreichten 10 von den 12 Fällen dieser Gruppe Normalwerte. In unserem Krankengut war auch eine deutliche Abhängigkeit zwischen Schweregrad der Dysplasie und Besserung des Pfannendaches erkennbar. Bei Hüften, die zu Beginn zwischen s- und 2s-Grenze lagen, erreichten etwa 72% den Normbereich. Bei schwerdysplastischen Pfannen (oberhalb der 2s-Grenze) fanden wir auch eine gewisse Besserung des Pfannendaches, ohne daß diese Besserung zu Norm-

werten führte.

Die Auffassung über die Rezidivierung in der Torsionsebene ist nicht einheitlich (SCHULITZ, K. 1970). MÜLLER, M.E. ist der Ansicht, daß Antetorsionsrezidive selten auftreten (MÜLLER, M.E. 1957). MAU weist darauf hin, daß es zu einem Antetorsionsrezidiv kommt, wenn die Außendrehstellung des Beines nicht genügend beseitigt wird (MAU, H. 1962). SCNEIDER und GIGALA haben mitgeteilt, daß in 90% der Fälle die Antetorsion nach der Operation bis zu dem altersentsprechenden Ausmaß sich verändert hat. TÖNNIS, LETZ und MITTELMEIER fanden bei über 30% Antetorsionsrezidive, wir in keinem Fall. Zur Retorquierung kommt es also seltener als zur pathologischen Revalgisierung.

PEIC fand in seinem Kollektiv, daß ein Drittel der operierten Hüften zwischen dem 2. und 4. Lebensjahr und eine Hälfte der operierten Hüften zwischen dem 5. und 6. Lebensjahr eine weitere Verkleinerung um 6-25 Grad der operativ eingestellten Antetorsion aufwiesen (PEIC, ST. 1970).

Unsere Ergebnisse zeigten, soweit AT-Aufnahmen vor und nach der Operation vorhanden waren, daß 13 von den 18 gemessenen AT-Winkeln eine weitere Abnahme des intraoperativ eingestellten Winkels aufwiesen. Wir erwarten zusammen mit PEIC eine physiologische Weiterentwicklung der Schenkelhalsorientierung nach intertrochanterer Derotations-Varisations-Osteotomie.

Ein zusätzliches Kriterium, das zur Beurteilung einer behandelten Hüfte von Bedeutung ist, ist der CE-Winkel. Trotz einer guten Entwicklung des Pfannendachwinkels kann die Heilung

der Hüfte unvollständig sein, wenn der Hüftkopf durch ein kurzes Pfannendach ungenügend überdacht ist. In unseren Ergebnissen fanden wir zu etwa 66% eine ausreichende Überdachung des Hüftkopfes. Dabei zeigte die Gruppe der 4-6jährigen die schlechteren Ergebnisse. In der Literatur sind keine vergleichbaren Untersuchungen hinsichtlich des CE-Winkels beschrieben.

Dem Trochanter major und der Kopfepiphysenfuge wird gerade in jüngster Zeit für die Revalgisierung des Schenkelhalses eine unterschiedliche Bedeutung beigemessen. Nach HAMACHER, P. und SCHULITZ, K.-P. muß eine Wachstumsverzögerung im Bereiche des Trochanters zu einer Coxa valga, eine solche im Bereiche des Schenkelkopfes zu einer Coxa vara führen. Eine Verletzung der Trochanterapophyse führt zu einer auf den Röntgenaufnahmen erkennbaren Epiphysiodese, die sehr oft eine Aufrichtung des Schenkelhalses zur Folge hat (HAMACHER, P. u. SCHULITZ, K.-P. 1970). SCHEIER sah auch eine Wiederaufrichtung des Schenkelhalses bei Schädigung der Trochanterapophyse durch operativtechnische Fehler (SCHEIER, H. 1967).
In unserem Krankengut fanden wir in drei Fällen eine Wiederaufrichtung des Schenkelhalses durch iatrogene Verletzungen der Trochanterapophyse. Bei einem davon war eine Infektion der OP-Wunde mitverantwortlich. Bei zwei weitere Fällen lag eine Verletzung der Kopfepiphysenfuge vor, die nicht zur Revalgisierung führte. Die Trochanterapophyse und die knorpelige Schicht, die den Schenkelhals kranialseits bedeckt, müßen

also während der Operation aufs sorgfältigste geschont werden, da sie zusammen mit der Epiphysenfuge im Schenkelkopf die kraniale Wachstumszone darstellt.

Die Überprüfung der postoperativen Kontrollaufnahmen zeigte, daß durch die Operation keine Hüftkopfnekrosen aufgetreten sind.

V. Z U S A M M E N F A S S U N G

Die vorliegende Untersuchung galt der Frage, wie sich das dysplastische Hüftgelenk nach der intertrochanterer Detorsions-Varisations-Osteotomie entwickelt.

- 44 in den Jahren 1957 bis 1975 in der Orthopädischen Universitätsklinik Tübingen operierte Hüften wurden an Hand des röntgenologischen Verlaufs überprüft. Dabei zeigte sich, daß es zu einer Besserung des Pfannendachwinkels nach der Operation kommt, die aber bei Pfannendachwinkeln oberhalb der 2s-Grenze in der Mehrzahl der Fälle nicht zu normalen Werten führt. Die Besseren Resultate stellten wir in der Gruppe der 1-3jährigen fest. Eine Abhängigkeit der Pfannendachentwicklung vom Varisierungsgrad ist in unserem Kollektiv auch zu verzeichnen. Stärker varisierte Hüften (unter 115^{o}) zeigten eine raschere Besserung des AC-Winkels in der Nachuntersuchung. Da aber die Zahl der Patienten gering ist, können wir keine statistische Aussage machen.

Zu einer pathologischen Revalgisierung kommt es in unserem Krankengut nicht so häufig wie von anderen Autoren angenommen wird. Sie kam in etwa 11% der Fälle vor. Dabei wiesen die Gruppen der 1-3jährigen und der 4-6jährigen mit jeweils 4,5% die stärkste, die Gruppe der 7-10jährigen mit 2% die geringste extreme Wiederaufrichtung auf. Die Korrelation zwischen Varisierungsgrad und Wiederaufrichtung zeigte, daß stärker varisierte Hüften zwar stärker revalgisieren, sich jedoch diese Hüften höchstens bis zum Normbereich wiederaufrichten.

Eine Rezidivierung in der Torsionsebene fanden wir dagegen

nicht. Wegen der ungenügenden Zahl von Antetorsionsaufnahmen konnte dieser Winkel nicht wie die anderen verfolgt werden. In 66% der Fälle war die Überdachung des Schenkelkopfes ausreichend. In 6 Fällen war eine Tendenz zur Verkleinerung des CE-Winkels erkennbar. Ob diese Verkleinerung durch eine starke Revalgisierung des Schenkelhalses bedingt war, haben wir nicht feststellen können.

Schließlich wurde der Einfluß iatrogener Schäden der Trochanterepiphyse und der Kopfepiphysenfuge auf die Revalgisierung des Schenkelhalses untersucht. In drei Fällen stellten wir eine extreme Wiederaufrichtung des Schenkelhalses fest, die durch Schäden der Trochanterepiphyse bedingt war. In zwei anderen Fällen lag eine Verletzung der Kopfepiphysenfuge vor, die aber nicht zu einem Valgusrezidiv führte.

Zusammenfassung der Auswertungen operative Eingriffe bei Hüftdysplasie

Präoperative Messung

Name	Geb. Dat.	AC-W.	ACM-W.	CCD-W.	CE-W.	AT-W.	KE-W.	EY-W.	MZ.	EI.
R. M.	13. 7.66	20°	53°	148°	22°		23°	- 8°	6mm	44
R. M.	13. 7.66	19°	57°	148°	24°		21°	0°	5	42
D. A.	18. 3.66	26°	60°	141°	11°	54°	18°	0°	8	63
D. A.	18. 3.66	27°	64°	150°	5°	62°	9°	5°	10	65
S. H.	14. 3.63	37°	58°	138°	-21°	59°	7°	21°	13	50
A. B.	16. 8.64	34°	60°	135°	10°	55°	21°	9°	6	58
A. B.	16. 8.64	30°	58°	130°	-10°	55°	21°	5°	9	50
M. E.	3.11.59	20°	54°	136°	20°	52°	15°	11°	4	40
M. B.	1. 5.64	20°	60°	143°	19°		18°	5°	6	50
M. B.	1. 5.64	25°	60°	151°	-25°		17°	- 17°		73
B. G.	25. 7.61	34°	59°	137°	- 4°	52°	6°	25°	10	43
B. G.	25. 7.61	37°	64°	127°	- 4°	42°	17°	16°	12	42
E. C.	13. 9.64	27°	53°	156°	2°		19°	- 5°	8	66
B. I.	11. 6.60	32°	56°	147°	- 5°		18°	4°	10	45
B. B.	12. 7.64	20°	55°	142°	19°	41°	25°	7°	5	50
B. B.	12. 7.64	28°	60°	145°	15°	35°	24°	3°	5	50
R. C.	12.11.62	30°	62°	146°	7°	57°	12°	7°	10	43
R. C.	12.11.62	25°	57°	140°	11°	47°	16°	13°	8	40
W. G.	11. 6.60	30°	59°	142°	6°	41°	26°	- 8°	10	50
L. H.	3. 4.58	18°	58°	150°	25°		18°	0°	5	39
S. R.	21. 9.62	26°	61°	159°	13°		15°	0°	8	52
A. T.	24. 6.65	33°	58°	137°	10°	52°	19°	25°	6	50
A. T.	24. 6.65	31°	64°	135°	19°	57°	13°	30°	5	44
B. S.	23. 4.59	21°	51°	147°	13°	65°	12°	2°	4	46
B. S.	23. 4.59	25°	53°	147°	6°	65°	13°	3°	6	50

F. S.	26.10.65	16°	53°	154°	30°	57°	13°	8°	3mm	50
F. S.	26.10.65	19°	49°	154°	22°	57°	18°	6°	3	50
G. I.	4.12.64	18°	53°	150°	23°	62°	6°	14°	3	50
G. I.	4.12.64	19°	56°	162°	13°	73°	10°	5°	8	60
D. H.	10.11.65	26°	56°	156°	12°	52°	10°	4°	6	60
S. G.	20. 3.63	33°	55°	141°	-3°	54°	19°	0°	9	47
O. S.	30. 7.57	26°	57°	141°	20°		22°	7°	5	40
P. G.	4.12.58	33°	60°	161°	11°		18°	- 5°	5	42
P. G.	4.12.58	23°	54°	153°	14°		19°	- 2°	4	42
S. A.	20. 5.66	24°	55°	152°	17°	47°	7°	12°	4	40
S. A.	20. 5.66	23°	56°	150°	18°	62°	5°	14°	3	45
G. A.	26. 9.54	26°	60°	146°	4°	57°	18°	- 2°	9	50
G. A.	26. 9.54	29°	58°	155°	22°	67°	10°	12°	5	50
G. J.	21.11.63	25°	60°	138°	10°	66°	18°	0°	10	60
S. H.	21. 4.60	18°	53°	144°	20°	35°	23°	2°	4	50
G. I.	10. 9.60	25°	54°	135°	12°	45°	22°	7°	6	50
S. U.	9. 8.63	30°	61°	147°	10°	66°	13°	0°	7	50
S. U.	9. 8.63	29°	58°	142°	14°	62°	19°	5°	7	48
B. U.	8. 4.61	20°	45°	152°	8°	47°	16°	0°	7	50

Postoperative Messung

AC-W.	ACM-W.	CCD-W.	CE-W.	AT-W.	KE-W.	EY-W.	MZ	EI	OP-Alt.
20°	53°	129°	23°		23°	25°	4mm	43	6 Jahre
19°	56°	131°	26°		21°	25°	3	42	6
26°	60°	122°	13°	25°	19°	31°	7	56	3
27°	63°	127°	29°	22°	12°	47°	5	40	2
37°	57°	105°	- 10°	29°	17°	65°	9	50	4
31°	58°	127°	16°	35°	16°	35°	5	50	5
33°	56°	108°	15°	15°	21°	57°	7	50	5
20°	54°	115°			11°		7	41	7
20°	59°	106°	28°		21°	50°	3	46	2
25°	60°	116°	20°		16°	52°	10	58	1
33°	59°	105°	20°	22°	7°	81°	7	50	4
37°	63°	103°	15°	2°	20°	80°	11	45	4
27°	53°	142°	10°		16°	26°	7	62	2
31°	55°	109°	14°		22°	59°	5	43	4
20°	55°	135°	22°	11°	25°	35°	4	50	3
27°	59°	136°	20°	5°	24°	21°	3	50	3
28°	61°	118°	10°	20°	22°	50°	6	40	4
24°	55°	126°	20°	17°	19°	49°	4	44	5
29°	59°	119°	14°		25°	31°	7	50	4
17°	57°	135°	30°		21°	30°	5	39	10
25°	59°	129°	19°		12°	45°	4	50	4
30°	58°	118°	15°		20°	45°	4	50	3
29°	61°	126°	21°	10°	13°	34°	4	44	3
20°	50°	113°	19°		13°	54°	3	46	6
25°	52°	129°	12°		21°	37°	4	50	6
16°	52°	131°	20°		14°	20°	3	50	7
19°	48°	131°	25°		15°	34°	3	50	7
17°	52°	126°	24°	42°	11°	39°	5	50	6
18°	56°	133°	24°	43°	12°	52°	6	43	6
24°	55°	123°	21°	22°	15°	40°	4	52	6
32°	54°	121°	10°	29°	45°	12°	6	47	4
25°	56°	123°	21°		19°	50°	2	40	8
32°	59°	121°	27°		18°	42°	3	41	7
22°	53°	119°	27°		20°	33°	3	42	7

24°	54°	122°	19°	22°	12°	41°	4mm	50	4 Jahre
22°	55°	125°	19°		10°	57°	8	45	4
24°	59°	115°	30°	7°	22°	27°	3	44	3
28°	57°	110°	21°	27°	17°	27°	3	40	3
24°	59°	118°	22°	31°	18°	48°	5	50	3
17°	52°	124°	23°	15°	23°	34°	3	48	9
24°	53°	117°	16°	25°	19°	34°	4	42	8
28°	60°	134°	15°		19°	18°	4	44	5
29°	56°	122°	18°		17°	41°	4	40	5
19°	45°	125°	11°	27°	17°	57°	4	45	7

Letzte Untersuchung

AC-W.	ACM-W.	CCD-W.	CE-W.	AT-W.	KE-W.	EY-W.	MZ	EI	LU-Alt.
15°	51°	143°	24°	21°	24°	10°	5 mm	40	9 Jahre
15°	52°	138°	27°	20°	23°	7°	1	40	9
15°	47°	133°	32°		29°	15°	5	50	9
15°	47°	128°	26°		22°	30°	4	50	9
19°	48°	138°	19°		20°	25°	4	44	10
32°	50°	135°	19°		16°	24°	5	58	7
30°	48°	115°	15°		22°	35°	4	47	7
14°	49°	122°	22°	0°	15°	29°	3	30	12
14°	50°	118°	26°	23°	40°	15°	3	44	12
19°	50°	149°	23°	15°	15°	13°	1	40	4
20°	53°	120°	24°	34°	29°	23°	3	50	9
26°	56°	110°	22°		34°	40°	5	47	9
18°	49°	147°	22°	44°	19°	5°	2	46	5
31°	49°	140°	20°	7°	22°	22°	4	40	12
17°	45°	137°	22°	26°	26°	10°	4	45	9
18°	46°	137°	23°	26°	26°	8°	5	45	9
25°	45°	135°	10°	15°	23°	17°	6	38	8
20°	51°	134°	15°	13°	19°	16°	4	40	8
19°	51°	138°	21°		20°	26°	5	46	14
17°	53°	140°	22°		18°	28°	7	37	16
15°	50°	147°	27°		19°	9°	4	43	11
24°	49°	128°	23°		25°	30°	3	52	7
24°	51°	131°	22°		24°	26°	3	45	7
19°	45°	134°	27°	19°	35°	16°	5	37	12
21°	46°	139°	20°	13°	24°	13°	8	35	12
13°	45°	148°	23°		24°	10°	6	50	10
14°	46°	133°	26°		25°	16°	6	49	10
11°	44°	133°	27°	19°	28°	30°	4	47	9
11°	52°	150°	36°	8°	18°	13°	3	42	9
18°	50°	123°	26°	23°	23°	30°	4	50	9
26°	49°	122°	17°	20°	17°	30°	3	46	6
19°	54°	125°	25°	6°	22°	19°	7	40	11
22°	52°	140°	24°	7°	30°	0°	3	40	10
19°	51°	137°	22°	26°	23°	19°	6	40	14

13°	46°	137°	21°		27°	13°	8 mm	40	11 Jahre
14°	46°	129°	21°		21°	24°	8	43	11
16°	49°	123°	20°	0°	18°	23°	2	33	10
19°	47°	129°	10°	35°	20°	17°	4	24	10
17°	50°	124°	24°	0°	14°	35°	2	50	7
10°	46°	125°	23°	12°	23°	29°	4	44	16
17°	52°	119°	12°		25°	25°	8	40	11
26°	54°	144°	17°		19°	8°	4	44	8
27°	54°	135°	18°		22°	20°	5	40	8
10°	43°	138°	25°	20°	25°	7°	5	40	15

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

1. Bauer, R. : Podiumsdiskusion über die Behandlung der Schenkelhalsfehlstellung.
Verh. dtsch. orthop. Ges. 56 Kongreß 1949, 106 (1970) 101

2. Becker, F. : Nachuntersuchungen an 200 Fällen von Hüftverrenkungen aus der Orthop. Klinik Altdorf mit primären Behandlungsergebnissen.
Verh. dtsch. orthop. Ges. 37 Kongreß 1949, 79 (1950) 146

3. Bernbeck, R. : Die pathologische Femurtorsion und Coxa valga.
Z. Orthop. 78 (1949) 303

4. Bernbeck, R. : Podiumsdiskusion über die Behandlung der Schenkelhalsfehlstellung.
Verh. dtsch. orthop. Ges. 56 Kongreß 1969, 106 (1970) 142

5. Brückl, R., Hepp, W.R., Tönnis, D. : Abgrenzung normaler und dysplastischer Hüftgelenke.
Archiv Orthop. und Unfall-Chir. 74 (1972) 13

6. Debrunner, A., Hugler, A., Scheier, H. : Beobachtungen nach Derotations-Varisations-Osteotomie bei Luxatio und Subluxatio coxae congenita.
Schweiz. med. Wschr. 93 (1963) 382

7. Erlacher, P. : Hüftgelenksdysplasie.
Wien Klin. Wschr. 62 (1951) 21

8. Eyre-Brook, A.L.: Osteochondritis deformans Coxae juvenilis or Perthes Disease.
Brit. J. Surg. 24 (1955) 166

9. Hamacher, P., Schulitz, K.P. : Die Entwicklung des Schenkelhalses bei extremen Varisierungen. Archiv Orthop. und Unfall-Chir. 67 (1970) 334

10. Heike, H., Breuckmann, G., Schulze, H. : Ein Beitrag zur operativen Behandlung der sog. kong. Hüftluxation. Archiv Orthop. und Unfall-Chir. 66 (1969) 277

11. Holland, C. : Podiumsdiskusion über die Behandlung der Schenkelhalsfehlstellung. Verh. dtsch. orthop. Ges. 56 Kongreß 1969, 106 (1970) 142

12. Jäger, M., Refior, H.J. : Der Kopfepiphysenwinkel. Orthop. Praxis x (1974) 32

13. Jani, L., Warner, H. : Die Wiederaufrichtung des Schenkelhalses nach intertrochanterer Derotations-Varisations-Osteotomie. Archiv Orthop. und Unfall-Chir. 66 (1969) 49

14. Jaster, D. : Beitrag zur intertrochanterer Varisations- und Derotationsosteotomie. Archiv Orthop. und Unfall-Chir. 56 (1970) 515

15. Idelberger, K., Frank, A. : Über eine neue Methode zur Bestimmung des AC-Winkels bei Jugendlichen und Erwachsenen. Z. Orthop. 82 (1952) 571

16. Knöfler, E.W., Sensse, W., Ziegert, D. : Die Revalgisierung nach varisierender Osteotomie. Beitr. Orthop. 17 (1970) 421

17. Lambrecht, R. : Analyse der Umbaustörungen bei der Luxationshüfte in der Orthop. Klinik der med. Akademie Magdeburg.
Z. Orthop. 115 (1977) 95

18. Matzen, P.F. : Die Indikation zur Korrekturosteotomie des proximalen Femur.
Beitr. zur Orthop. und Traumat.
17 (1970) 103

19. Mau, H. : Wachstumsfaktoren und -reaktionen des gesunden und kranken kindlichen Hüftgelenkes.
Archiv Orthop. und Unfall-Chir.
49 (1957) 427

20. Mau, H. : Grundlagen und Probleme der intertrochanteren Derotations-Varisations-Osteotomie bei der Behandlung der Hüftdysplasie.
Archiv Orthop. und Unfall-Chir.
53 (1962) 524

21. Mau, H. : Die Entwicklung des koxalen Femurendes unter normalen und pathologischen Bedingungen.
Verh. dtsch. orthop. Ges. 56 Kongreß 1969, 106 (1970) 75

22. Mittelmeier, H., Jäger, M. : Ergebnisse der Antetorsionskorektur bei der intertrochanteren Femurosteotomie dysplastischer Hüften im Kindesalter.
Archiv Orthop. und Unfall-Chir.
65 (1969) 1

23. Müller, M.E. : Die Hüftnahen Osteotomien.
Georg Thieme, Stuttgart (1957)

24. Peic, ST. : Podiumsdiskusion über die Behandlung der Schenkelhalsfehlstellung.
Verh. dtsch. orthop. Ges. 56 Kongreß 1969, 106 (1970) 143

25. Papadopoulos,J. : Ursachen absoluter Revalgisierung kindlicher Hüftgelenke nach intertrochanterer Derotations-Varisations-Osteotomie.
Archiv Orthop. und Unfall-Chir.
70 (1971) 189

26. Pauwels, F. : Zur Frage der den Schenkelhals aufrichtenden Kräfte.
Verh. dtsch. orthop. Ges. 30 Kongreß 1935, 64 (1936) 361

27. Rippstein, J. : Zur Bestimmung der Antetorsion des Schenkelhalses mittels zweier Röntgenaufnahmen.
Z. Orthop. 86 (1955) 345

28. Rohlederer, O. : Podiumsdiskusion über die Behandlung der Schenkelhalsfehlstellung.
Verh. dtsch. orthop. Ges. 56 Kongreß 1969, 106 (1970) 146

29. Rosemeyer, B. : Varisierungsosteotomie und kleine Glutäen.
Archiv Orthop. und Unfall-Chir.
79 (1974) 83

30. Scheier, H. : Zur Wiederaufrichtung des Schenkelhalses nach intertrochanterer Derotations-Varisations-Osteotomie.
Z. Orthop. 103 (1967) 139

31. Scheier, H. : Podiumsdiskusion über die Behandlung der Schenkelhalsfehlstellung. Verh. dtsch. orthop. Ges. 56 Kongreß 1969, 106 (1970) 145

32. Schindlmaisser,D.: Podiumsdiskusion über die Behandlung der Schenkelhalsfehlstellung. Verh. dtsch. orthop. Ges. 56 Kongreß 1969, 106 (1970) 145

33. Schneider, P.G. : Die Revalgisierung nach intertrochanterer Derotations-Varisations-Osteomie bei Luxationshüften in muskelmechanischer Sicht. Z. Orthop. 96 (1962) 440

34. Schlegel, K.F. : Die angeborene Hüftluxation. Hb. für Orthop. IV/1, Thieme Stuttgart (1960) 69

35. Schulitz, K. : Die Retrotorsion des Femur nach intertrochanterer Derotations-Varisations-Osteotomie im Kindesalter. Z. Orthop. 107 (1970) 241

36. Stracker, O. : Die angeborene Hüftluxation. Beih. Z. Orthop., Enke-Verlag Stuttgart 95 (1961)

37. Stock, D., Diezemann, E., Birnesser, H. : Ergebnisse der operativen Korrektur der Coxa valga im Kindesalter. Archiv Orthop. und Unfall-Chir. 88 (1977) 329

38. Störig, E. : Das Verhalten des CE- und CCD-Winkels nach intertrochanterer Derotations-Varisations-Osteotomie bei ang. Hüftdysplasie. Z. Orthop. 111 (1973) 827

39. Tönnis, D. : Über die Änderung des Pfannendachwinkels der Hüftgelenke bei Dreh- und Kippstellungen des kindlichen Beckens.
Z. Othop. 96 (1962) 462

40. Tönnis, D., Brunken, D. : Eine Abgrenzung normaler und pathologischer AC-Winkel zur Diagnose der Hüftdysplasie.
Archiv Orthop. und Unfall-Chir.
64 (1968) 197

41. Tönnis, D., Kuhlmann, G.P. : Untersuchungen über die Häufigkeit von Hüftkopfnekrosen bei verschiedenen konservativen Behandlungsmethoden der angeb. Hüftdysplasie und Hüftluxation.
Z. Orthop. 106 (1969) 651

42. Tönnis, D., Letz, A. : Untersuchungen über das Verhalten des Pfannendach- und Schenkelhalswinkels nach intertrochanterer Derotations-Varisations-Osteotomie und die Indikation zur Acetabuloplastik.
Archiv Orthop. und Unfall-Chir.
66 (1969) 171

43. v. Lanz, T. : Anatomie und Entwicklung des menschlichen Hüftgelenkes.
Verh. dtsch. orthop. Ges. 37 Kongreß 1949, 79 (1950) 7

44. v. Rosen, S. : Early diagnosis and tratment of congenital dislocation of the hip joint.
Acta Orthop. Scand. 26 (1957) 136

45. Weber, A., Schreiber, A. : Entwicklung der dysplastischen Hüftgelenkspfanne unter dem Einfluß der verschiedenen Behandlungsmethoden der Hüftluxation und Hüftdysplasie.
Orthop. Praxis x (1974) 2

46. Zippel, H. : Untersuchungen zur Normalentwicklung der Formelemente am Hüftgelenk im Wachstumsalter.
Z. Orthop. 18 (1971) 255.

An dieser Stelle möchte ich Herrn Professor Dr. H. MAU für die Überlassung dieser Arbeit herzlich danken.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. med. J. EULERT für seine freundliche Unterstützung während der Auswertung der Röntgenbilder und seine Hilfe bei der Anfertigung meiner Arbeit.

L E B E N S L A U F

Am 4.2.1954 wurde ich, Nikolaus Mastragelopoulos, als Sohn des Maurers Konstantin Mastragelopoulos und seiner Ehefrau Elena in Petras (Griechenland) geboren.
Nach dem Besuch der Volksschule in Petra besuchte ich das Gymnasium von Kalamata, wo ich am 28.6. 1972 das Abitur ablegte. Im November 1972 bin ich nach Deutschland gekommen und begann im Wintersemester 1973 das Studium der Medizin an der Universität Tübingen.
Im März 1976 bestand ich das Physikum, im März 1977 die 1. ärztliche Prüfung und im April 1979 die 2. ärztliche Prüfung. Das medizinische Staatsexamen beendete ich am 24.4.1980 in Reutlingen.